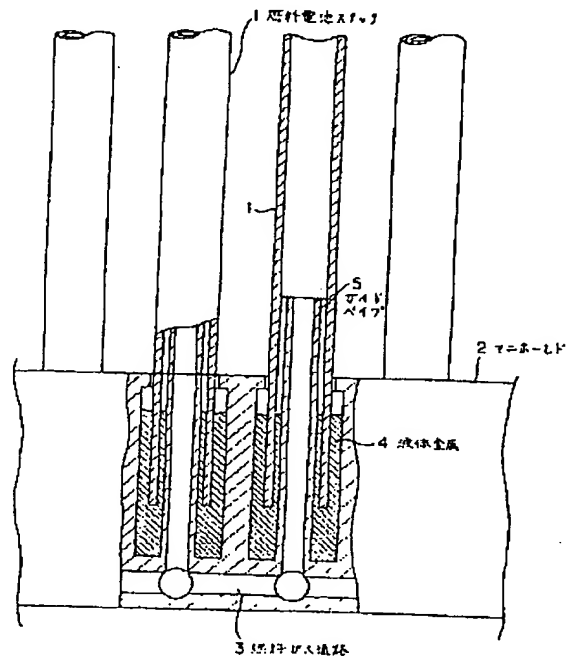


## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04012461  
 PUBLICATION DATE : 17-01-92  
 APPLICATION DATE : 27-04-90  
 APPLICATION NUMBER : 02111956  
 APPLICANT : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL;  
 INVENTOR : KAGA YASUO;  
 INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/12  
 TITLE : SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL POWER GENERATING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a complete gas seal and prevent breakage by providing fuel cell stacks with opening ends for the gas feed and exhaust and a manifold filled with a liquid metal and dipped with the opening ends in the liquid metal.

CONSTITUTION: The fuel gas is fed to fuel cell stacks 1 via guide pipes 5 through a fuel gas passage 3. Ends of the stacks 1 are freely supported by the pipes 5 with many holes, and the pipes 5 uniformly feed the fuel gas to all unit cells forming the stacks 1. The water generated by the electrochemical reaction between the fuel gas and air is blown up above the stacks 1 and discharged. The gas leak from the openings caused by the gas differential pressure between the inside feed fuel gas pressure of the stacks 1 and the outside feed air pressure is prevented by a liquid metal 4 such as silver solder accumulated between a manifold 2 and the stacks 1. A complete gas seal is obtained, the thermal expansion is absorbed, and the breakage of the stacks 1 due to stress can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-12461

⑤ Int. Cl. 5

H 01 M 8/02  
8/12

識別記号

S

庁内整理番号

9062-4K  
9062-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)1月17日

審査請求 有 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 固体電解質燃料電池発電装置

⑮ 特 願 平2-111956

⑯ 出 願 平2(1990)4月27日

⑰ 発 明 者 大 野 吉 弘 茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内  
 ⑱ 発 明 者 加 賀 保 男 茨城県つくば市梅園1丁目1番4 電子技術総合研究所内  
 ⑲ 出 願 人 工 業 技 術 院 長 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号  
 ⑳ 指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

固体電解質燃料電池発電装置

## 2. 特許請求の範囲

1) ガス供給・排気のための開口端を有する燃料電池スタックと、液体金属が満たされかつ前記開口端がこの液体金属に浸漬されているマニホールドとを備えたことを特徴とする固体電解質燃料電池発電装置。

2) 前記マニホールドの複数個を集積した集積体がハニカム構造を有することを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池発電装置。

3) 前記マニホールドにガイドパイプが設けられていることを特徴とする請求項1記載の固体電解質燃料電池発電装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、固体電解質燃料電池発電装置に関し、特に、液体金属を用いてスタックとマニホールドとを密封する構造を有する固体電解質燃料電池に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、固体電解質燃料電池のマニホールド構造としては第3図に示すものが知られている。固体電解質燃料電池(以下、特に区別のない限り単に燃料電池と記す)は、酸化物イオン導電体膜を、ガス透過性の良好な電極膜で挟んだ発電機であり、燃料電池素子すなわち単セルを直列に接続した集合体である最小の発電ユニットをスタックと呼んでいる。

電極膜は、酸化ニッケルあるいはペロブスカイト型のランタンコバルトオキシドのような酸化物の膜で形成されており、その厚さは100～200μmである。

特開平4-12461(2)

燃料電池スタックにおいては、燃料ガス（水素あるいは炭化水素）をアノードに、酸化ガス（空気）をカソードに供給する必要がある、これらのガスの供給および排気を行なうためのマニホールドは、燃料電池スタックに供給される前にこれらのガスが混合しなうように十分なシールを必要とする。

第3図に示す従来のマニホールド構造においては、スタック1の両端を窒化ボロン(BN)製のキャップの形態のマニホールド6で受けて支持すると共にスタック1とマニホールド6との間にセメントを詰めることによりガスシールを施していた。7は、このセメントを冷却するために冷却水を流す冷却水路である。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、燃料電池は一般に1000℃近傍の温度で動作するため、スタック1とマニホールド6との間に詰めたセメントの温度が上昇するので、従来のマニホールド構造においては、詰めた

セメントの劣化を防止するためにセメントを冷却することが必要であった。

また、燃料電池が動作する際、マニホールド6とスタック1が熱膨張し、熱膨張係数の差によってマニホールド6とスタック1との間に隙間が発生してしまうこと、セメントに存在する気孔のためにガスリークを完全に防止することはできなかった。このため、スタック1に供給される燃料ガスの利用率が低下するという問題点、漏れた燃料ガスが燃焼するために、マニホールド6およびスタック1の、セメントでシールされた部分が破壊してしまうという問題点があった。

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、ガスシール構造を簡略化しつつ供給されるガスの利用率を向上させたマニホールド構造を有する固体電解質燃料電池を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために、本発明は、ガス供給・排気のための開口端を有する燃料電池

スタックと、液体金属が満たされかつ前記開口端がこの液体金属に浸漬されているマニホールドとを備えたことを特徴とする。

#### 〔作用〕

本発明に関わる燃料電池ガスシール構造は、燃料電池スタック、マニホールドおよび液体金属から構成される。

本発明においては、液体金属がスタック開口端管壁を濡らしているので、この液体金属がガスのリークを防止するシール材として作用する。このため、従来のガスシール構造では不可能であったスタック管壁とマニホールドのすり合わせ部に沿って発生するガスリークを防止することが可能となる。

また、本発明においては、燃料電池を動作させる際の高温による熱膨張によりスタックの長さが液体金属中に伸びてスタックが浸漬する長さが増加する。このため、熱膨張によって発生するシール部分の剥離などのために起こるガスシール機能

の劣化は完全に防止することができる。

本発明においてはハニカム構造あるいは格子構造のガス供給排気マニホールド構造となっている。このため、マニホールドをセラミックスで形成することにより、各スタックを電気的に相互に絶縁することが可能である。また、隣合うマニホールドの壁を低くし、液体金属がこの壁を越えるようにすれば、隣合うスタック同士を容易に電気的に接続することができる。

また、複数のマニホールドがハニカム状あるいは格子状に並べられているので、マニホールドに収められている各スタックの位置決めを容易にかつ正確に行うことができる。このため、スタック同士が接触するのを防止することができ、スタック同士の接続を確実に行うことができる。

さらに、本発明においては、マニホールドにガイドパイプを設けることにより、燃料ガスの供給および排気を容易に行うことができる。また、このガイドパイプによってスタックの位置を正確に固定し、振動などによってスタックの位置がずれ

## 特開平4-12461(3)

ることではない。

## 〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は、本発明の実施例を示す。本実施例においては単セルの内側に水素あるいは炭化水素などの燃料を、単セルの外側に空気を流す場合、すなわち燃料電池が発電の状態にある場合について説明する。この場合、スタックの内側に燃料を、スタックの外側に空気を流すことになる。

燃料ガスは燃料ガス通路3を経由し、ガイドパイプ5を介して燃料電池スタック1に供給される。ガイドパイプ5は耐熱温度が1000℃以上のセラミックスあるいは耐熱金属で作製されており、多数の孔が開けられている。ガイドパイプ5によって、スタック1の端は自由支持とされている。ガイドパイプ5はスタック1を形成する単セル全てに均一に燃料ガスを供給するためのものである。燃料ガスと空気との電気化学反応によって

生じた水は、スタック1の上方に吹き上げられて排出される。

スタック1の内側に供給される燃料ガスの圧力と、スタック1の外側に供給される空気の圧力との差によって発生するガス差圧は数十～数百mmHgである。この差圧に起因して発生するスタック1の開口端からのガスリークを、マニホールド2とスタック1との間に貯溜された液体金属4によって防止する。

ガスリークを防ぐための流動体として液体金属が通しているのは、スタック1の内外の差圧に対してはその重量で十分に対応することができ、スタック1とマニホールド2が熱膨張あるいは収縮した場合に両者の伸縮に対して容易に対応することができ、また、セメントのような固体を用いたガスシールではないのですり合わせがないという理由による。液体金属4としては、例えば鉛ロウのように融点800℃前後の金属を使用することができる。

第2図は本発明の実施例のマニホールドの一例

を示す図である。ハニカム状のマニホールド2をアルミナあるいは安定化ジルコニアなどのようなセラミックスで作製し、燃料電池スタック1を第2図に示すようにガイドパイプ5に合せると、各マニホールド2に収められたスタック1同士は電気的に絶縁された状態にある。そこで、スタック1の外部に出力端子を取り出してスタック1同士を容易に直列あるいは並列に接続することができる。

マニホールド2を例えばNi-Cr合金のような耐熱金属で作製した場合、スタック1は出力端子なしですべて電気的に並列接続されるので、大電流を容易に得ることができる。第2図に示すマニホールド2はハニカム状であるが、これに限るものではなく、格子状であってもよい。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明においては、燃料電池スタックの開口端を液体金属中に浸す構造としたので、ガスシールが完全なものとなり、ま

た、液体金属の流動性のゆえにスタックの熱膨張による伸びを容易に吸収処理できるので、機械的ストレスを生ずることなく、スタックの破損を防止することができるという効果がある。

また、本発明においては、ハニカム状あるいは格子状のマニホールド構造を採用しているので、スタックの集積密度が向上するという効果がある。ハニカム構造にガスのガイドパイプを設けているので、スタックの位置を正確に決定することができる。このため、スタックを集積したときの各スタックの温度分布を均等にすることができるので、その発電動作のばらつきを少なくすることができる。さらに、スタックの端をガイドパイプにより自由支持としているので、振動などに対してもストレスを生ずることなく耐振性を獲得することができるという効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す断面図。

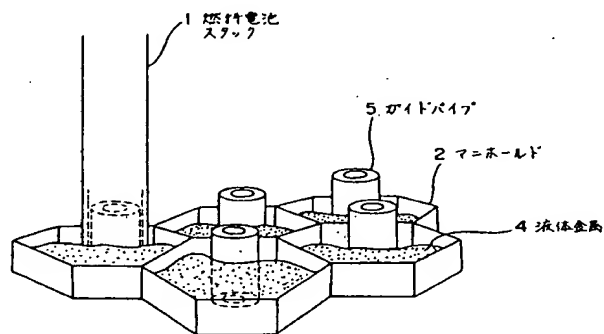
第2図は本発明の実施例のマニホールドを示す

特開平4-12461(4)

図、

第3図は従来の固体電解質燃料電池のマニホルド構造を示す断面図である。

- 1…燃料電池スタック、
- 2…マニホルド、
- 3…燃料ガス通路、
- 4…液体金属、
- 5…ガイドパイプ、



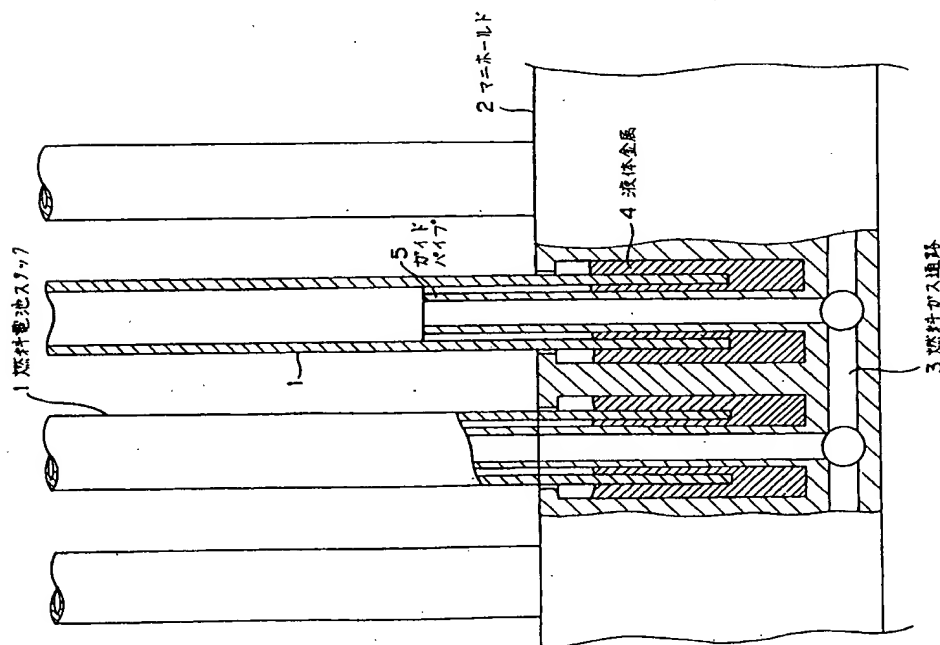
指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長

柏 木



本発明の実施例を第2図

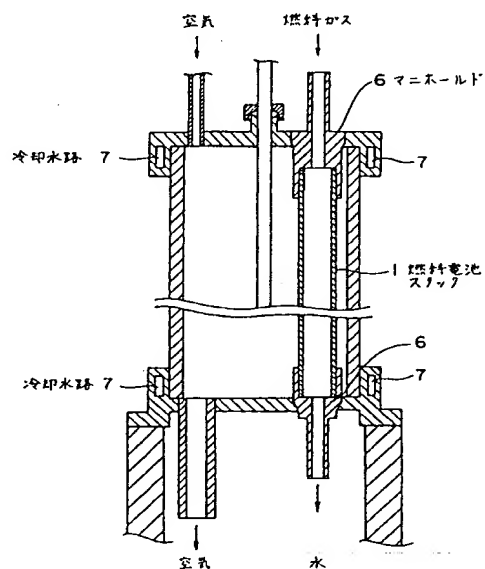
第 2 図



本発明の実施例を示す断面図

第 1 図

特開平4-12461(5)



従来の固体電解質燃料電池の  
マニホールド構造を示す断面図

第 3 図